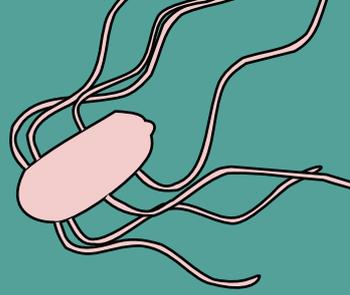


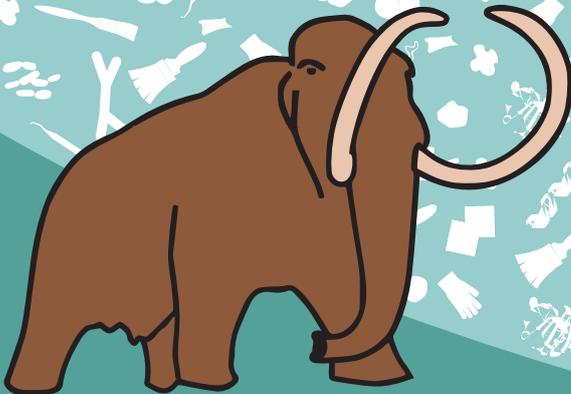
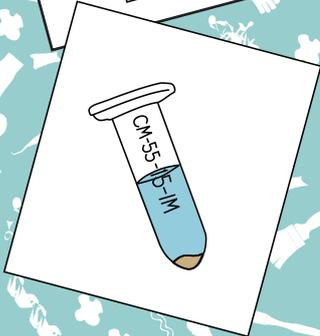
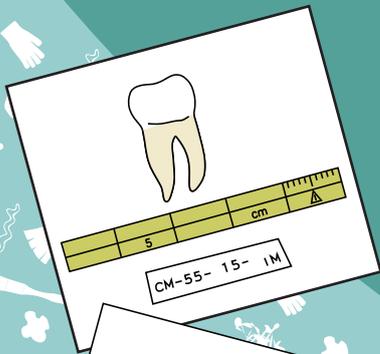
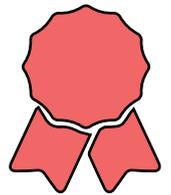
Abenteuer in der **ARCHÄOLOGIE**



Dieses Buch gehört:

Name

Archäologe / Archäologin
in Ausbildung



Ein Malbuch des
Max-Planck-Instituts
für Menschheitsgeschichte

Herausgeber: Max-Planck-Institut für Menschheitsgeschichte

Autorin: Christina Warinner

Co-Autorin: Jessica Hendy

An diesem Buch haben mitgewirkt:

Zandra Fagernäs

Jessica Hendy

Allison Mann

Åshild Vågene

Ke Wang

Christina Warinner

Ins Deutsche übersetzt von:

Anke Trinkler

Matthäus Rest

Dieses Malbuch wurde im Rahmen eines Kurses zur Erstellung wissenschaftlicher Illustrationen angefertigt.



Attribution-NonCommercial-ShareAlike

CC BY-NC-SA

WER WIR SIND

Wir sind WissenschaftlerInnen, die sich mit Archäologie beschäftigen. Dabei nutzen wir neueste naturwissenschaftliche Methoden und Technologien, um Fragen zur Geschichte des Menschen zu beantworten.



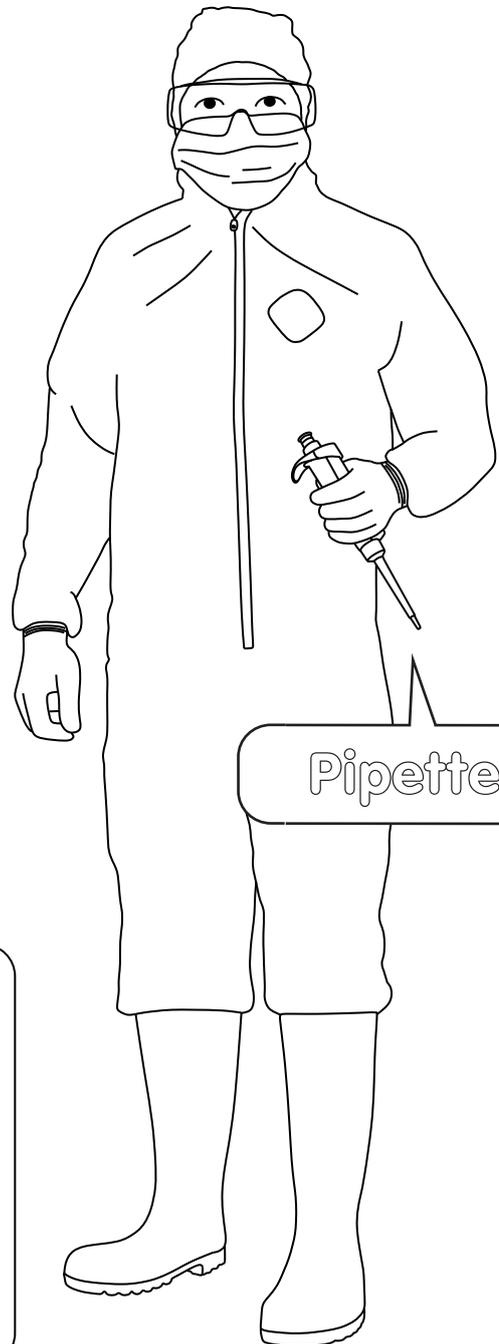
Kelle

Im Feld...

Wir arbeiten eng mit FeldarchäologInnen zusammen, um Proben auszugraben und für weitere Untersuchungen zu sammeln. Das kann bedeuten, Proben aus alten Gräben zu entnehmen, Rückstände aus antiken Latrinen zu sammeln, Tierknochen in alten Müllhalden zu identifizieren oder Bodenschichten auf Überreste von Pflanzen zu untersuchen.

Im Labor...

Beim Umgang mit alter DNA müssen wir in Reinräumen arbeiten und spezielle Anzüge, Handschuhe und Stiefel tragen, um die Proben vor Verunreinigung durch moderne DNA zu schützen. Wir verwenden eine große Vielfalt von Instrumenten und Ausrüstungen, um die archäologischen Proben zu untersuchen.



Pipette



AUSGRABUNG

ArchäologInnen reisen durch die ganze Welt, um die menschliche Geschichte und Urgeschichte zu erforschen. An manchen Orten werden neben Grabwerkzeugen auch spezielle Hilfsmittel und Ausrüstungen benötigt, zum Beispiel Bergsteigergenehmigungen und Bergsteigerausrüstung im Himalaya.

Appeal
(Related to)
Government
Ministry of
Department of Immigration
TREKKING PERMIT

accordance with the rule 33 of
1994 the permission is to be
in the area of Mustang
District (except
to 19

Ministry of Nepal
Palace of Tribhuvan
Point of Trek

NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION
Entry Permit (ACA/MCA/GCA)
Schedule - 2 (Relating to Sub-Rule (1) of Rule 19)

Receipt No. **0281630**

Entry Permit No. _____

Full Name: _____

Date of Birth: _____

Passport No. _____

Nationality: _____

Purpose of Visit: _____

Date: _____

Entry Permit Issuing Authority: _____

Signature: _____

Full Name: _____

Designation: _____

NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION
NTNC-ACA
ENTRY FEE RECEIPT

Ticket No. **0281630**

Date: _____

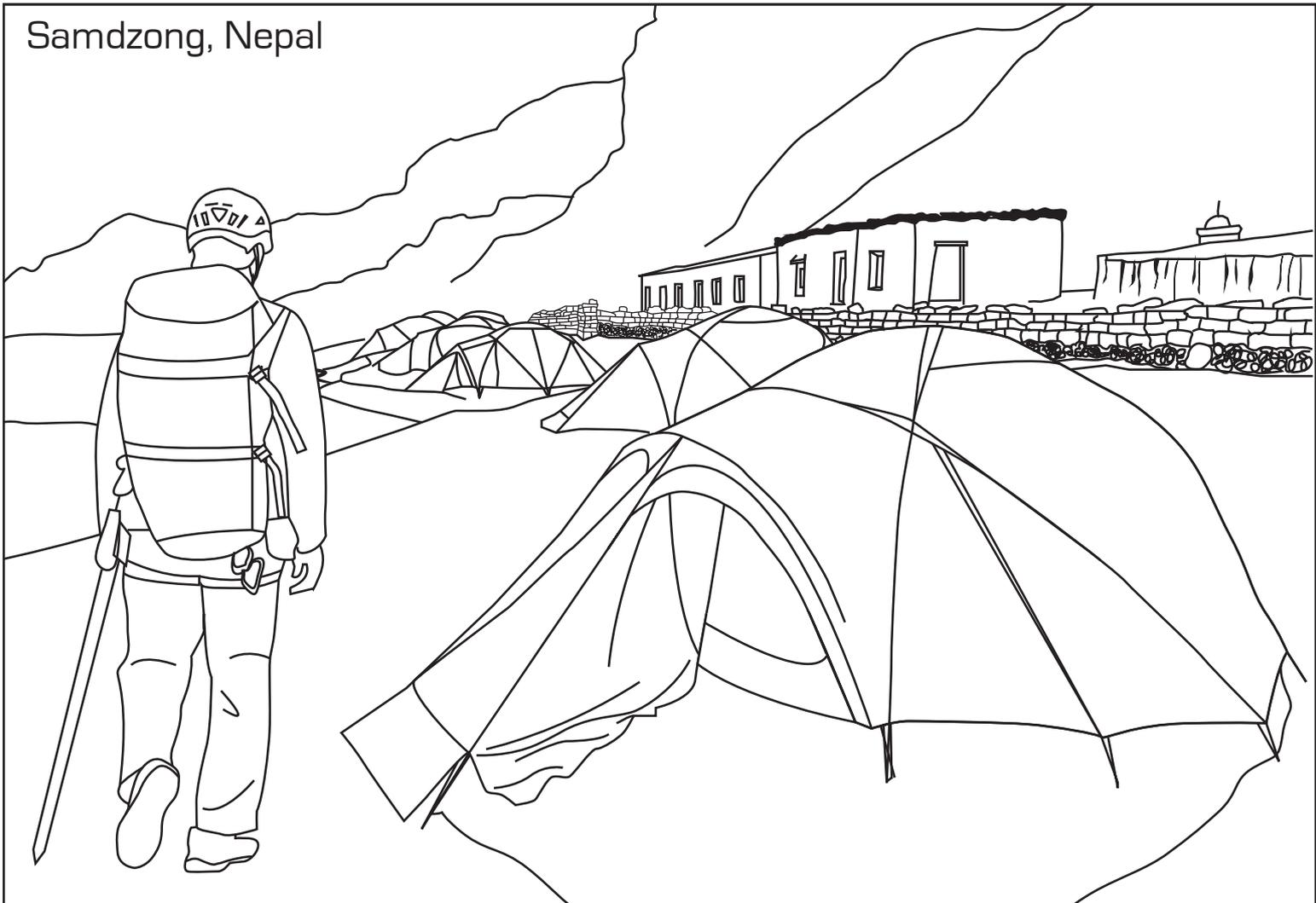
Nationality: _____

Authorized Signatory: **NIERPA SHAIKUN-LA**

TOURIST COPY

Immigration Officer
No

Samdzong, Nepal

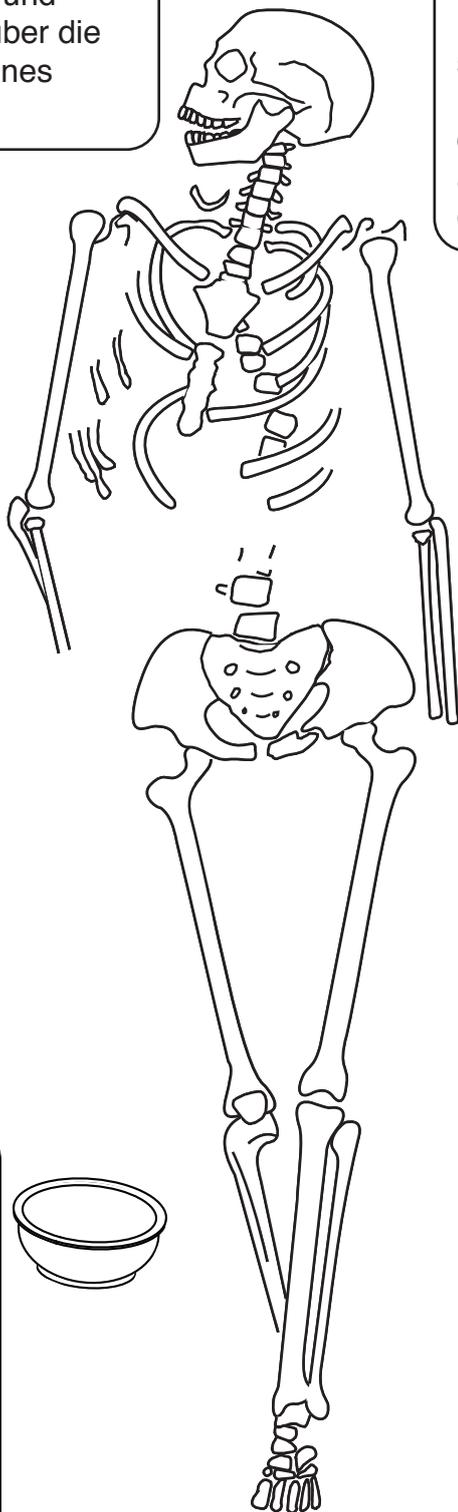


Zahnstein

Ablagerungen an den Zähnen, auch als Zahnstein bekannt, sind der einzige Teil deines Körpers, der versteinert, während du am Leben bist. Er enthält winzige Nahrungsrückstände und Bakterien und kann uns viel über die Gesundheit und Ernährung eines Menschen erzählen.

Knochen & Zähne

Knochen und Zähne enthalten Fragmente von DNA, die verwendet werden können, um die Wanderungen alter Völker nachzuverfolgen und menschliche Eigenschaften, wie Haar- und Augenfarbe sowie genetische Anpassungen, zu identifizieren. Die Zähne von Menschen, die während Epidemien starben, können auch die DNA der Krankheitserreger enthalten, mit denen sie infiziert waren.



Rückstände auf Töpferwaren

Lebensmittelkrusten und andere Rückstände auf Töpferwaren können pflanzliche und tierische Eiweiße, mikroskopische Pflanzenteile und Spuren von Kochfetten enthalten. Die Analyse dieser Rückstände kann uns Erkenntnisse über die Ernährung und das Essen unserer Vorfahren vermitteln.

Tierknochen

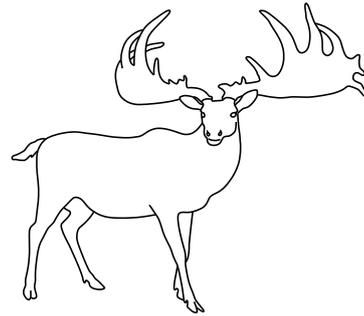
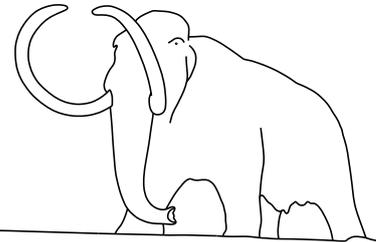
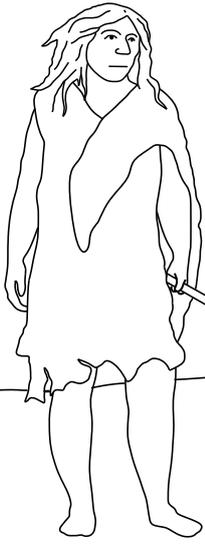
Tierknochen können uns viel über die Ernährung und Wirtschaft vergangener Gesellschaften erzählen. Sie sind auch nützlich für die „Radiokarbon-Datierung“ (zeitliche Einordnung der gefundenen Kohlenstoffverbindungen) und für die Rekonstruktion der Lebensumstände unserer Vorfahren.

WAS WIR UNTERSUCHEN

Mit den richtigen Werkzeugen können viele Informationen aus einer winzigen Probe von einem Knochen, einem Zahn oder einem Topf gewonnen werden.

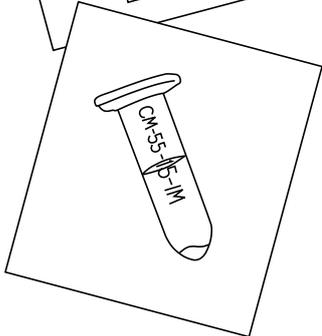
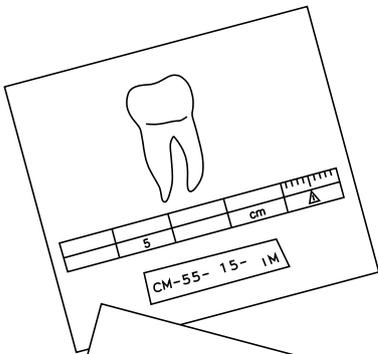
WUSSTEST DU SCHON, DASS...?

Neandertaler vor ca. 40.000 Jahren ausstarben, aber die Neandertaler-DNA in den Genomen fast aller Nicht-Afrikaner weiterlebt?



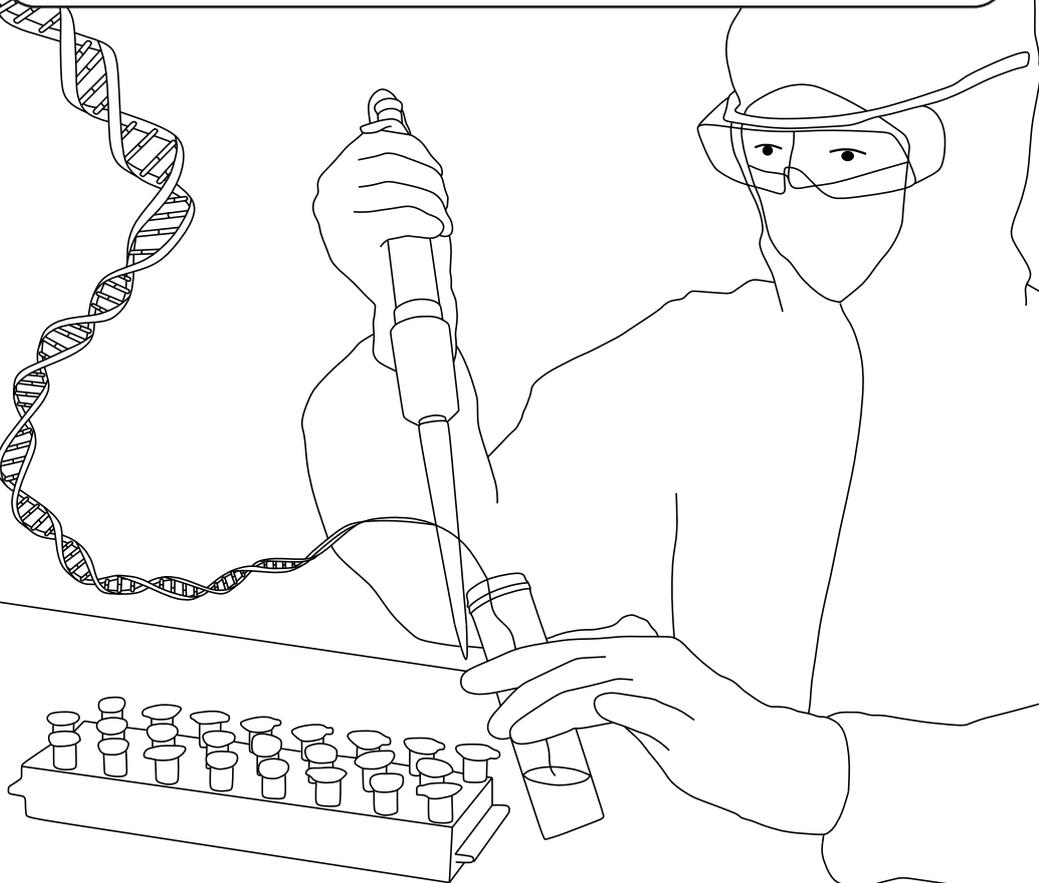
URSPRÜNGE DES MENSCHEN

Alte DNA hilft uns dabei, unsere genetisch am engsten verwandten Cousins zu verstehen: die Neandertaler.



Evolution

Durch die Untersuchung der Zähne und Knochen unserer Vorfahren können wir herausfinden, wie diese gelebt haben und wie wir als Menschen zu denen wurden, die wir heute sind.



VÖLKERWANDERUNGEN IN GRAUER VORZEIT

Mit alter DNA aus Knochen und Zähnen können wir die ur- und frühgeschichtlichen Völkerwanderungen nachvollziehen. Kombiniert mit Isotopenanalysen, wie der Radiokarbon-Datierung und Strontium- und Sauerstoffisotopenanalyse, können diese Migrationen durch Zeit und Raum verfolgt werden.

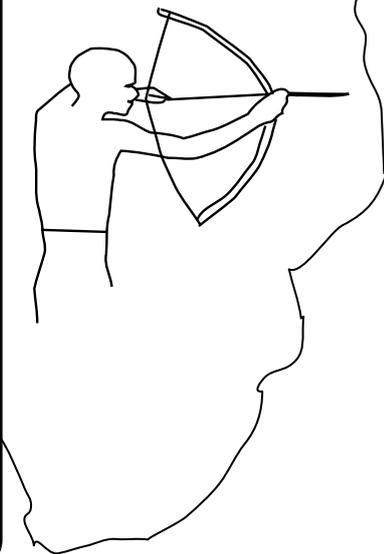
Die Skythen, Zentralasien
700 vor Christus



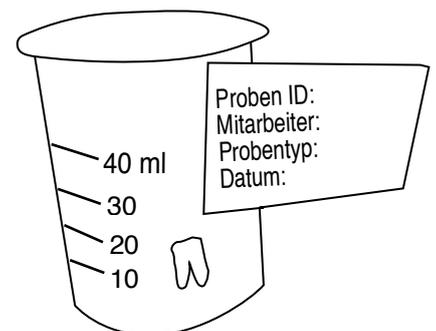
WUSSTEST DU SCHON...?

Radioaktiver Kohlenstoff oder ^{14}C ist ein instabiles Isotop des Kohlenstoffs, welches durch Pflanzen während der Photosynthese aus der Luft aufgenommen wird. Tiere übernehmen radioaktiven Kohlenstoff in ihr Gewebe, wenn sie Pflanzen fressen. Radioaktiver Kohlenstoff zerfällt im Laufe der Zeit.

Durch die Feststellung der Menge an ^{14}C in einer archäologischen Probe ist es möglich, abzuschätzen, vor wie langer Zeit ein Lebewesen gelebt hat.



Radiokarbon-Datierung

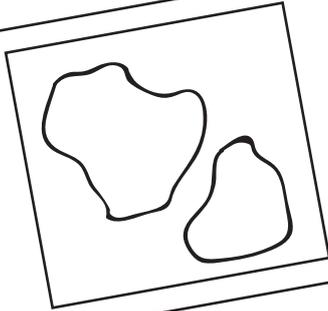


Radiokarbon-Datierung ist eine Technologie, die dazu genutzt wird, um das Alter von Tieren und Pflanzen zu bestimmen, die vor bis zu 40.000 Jahren vor uns gelebt haben!

ERNÄHRUNG IN DER VORZEIT

WissenschaftlerInnen können Mikroskope dazu nutzen, winzige Nahrungsmittelteilchen an Töpferwaren und menschlichen Zähnen zu finden. Diese „Mikrofossil-Analyse“ hat uns zum Beispielerkenntnisse darüber gebracht, welche Lebensmittel das Volk der Maya vor über 2.000 Jahren in Mittelamerika verzehrt hat.

Copan, Honduras
Maya-Hochkultur
300 vor Christus

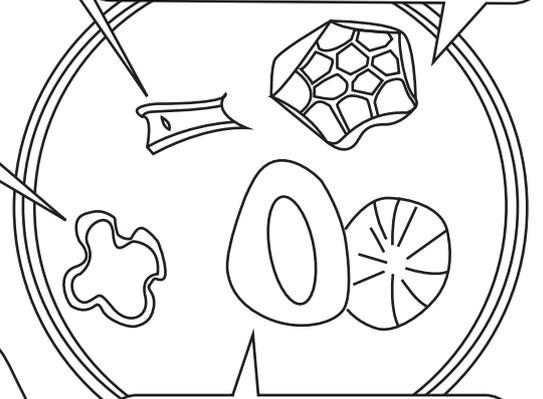


COP-4

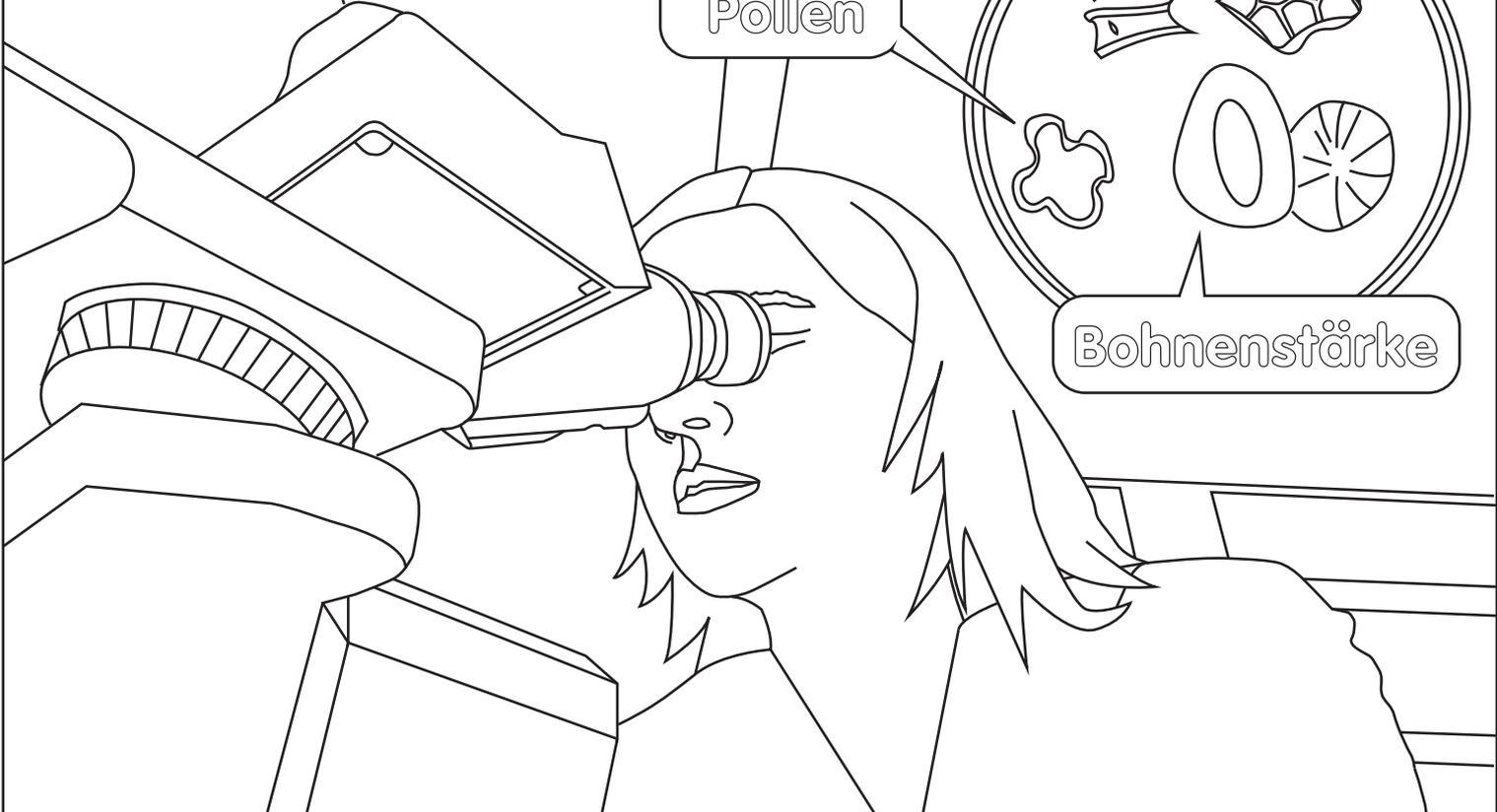
Maisteilchen

Samenfragment

Pollen



Bohnenstärke

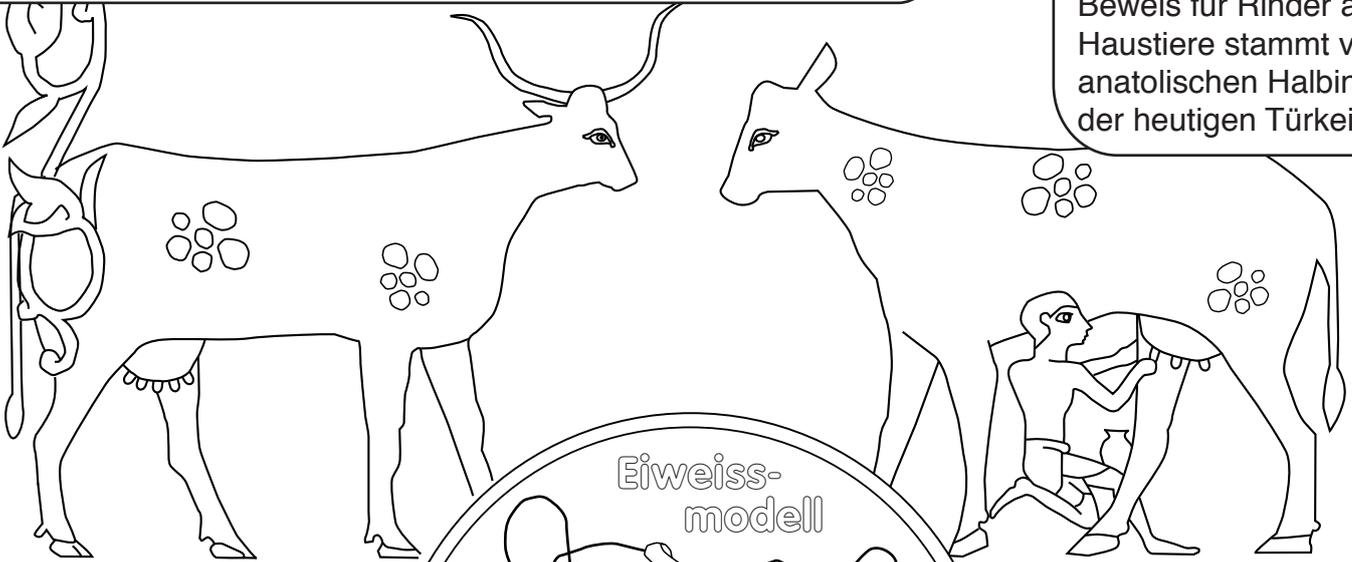


HAUSTIERZUCHT

Seit mehr als 10.000 Jahren züchten Menschen gezielt Pflanzen und Tiere mit bestimmten Eigenschaften. Rinder gehörten zu den ersten Nutztieren, die domestiziert wurden. Seit den Jungsteinzeit dienten sie den Menschen als Zugtiere, Fleisch-, Milch- und Felllieferanten.

WUSSTEST DU SCHON...?

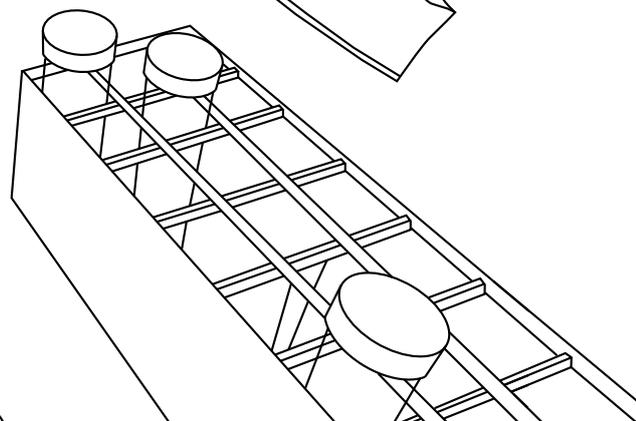
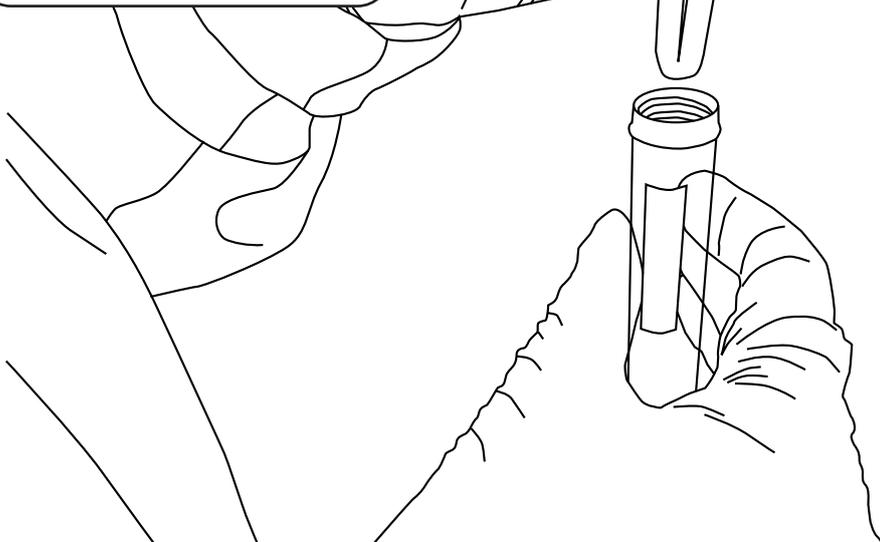
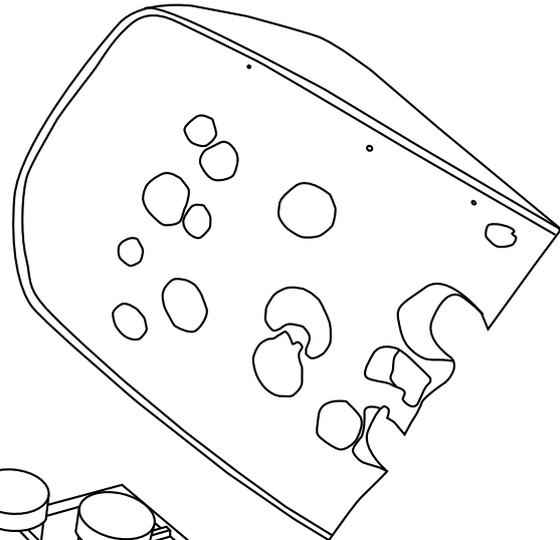
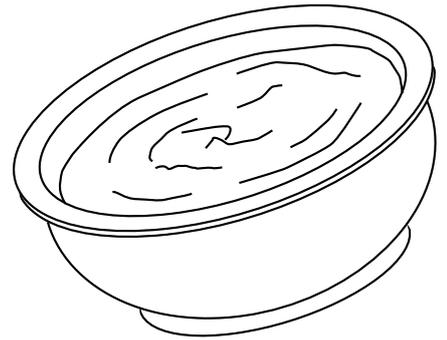
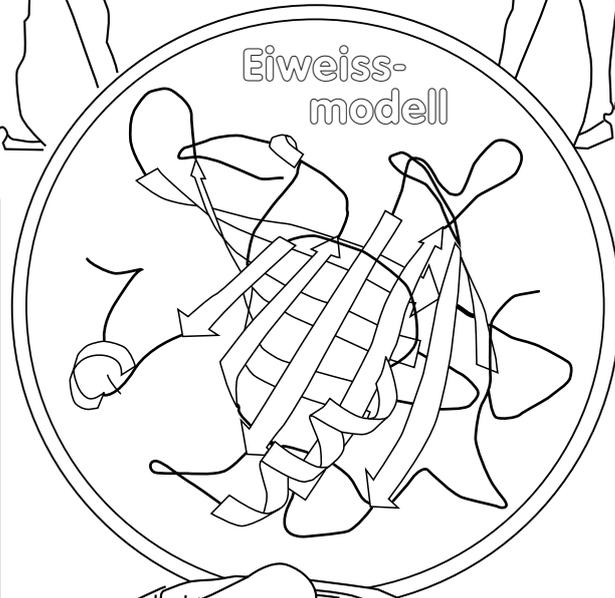
Die heutigen Rinder stammen vom Auerochsen ab, einer riesigen Rinderart, die mittlerweile ausgestorben ist. Der früheste Beweis für Rinder als Haustiere stammt von der anatolischen Halbinsel, der heutigen Türkei.



Eiweissmodell

Ursprünge der Milchverarbeitung

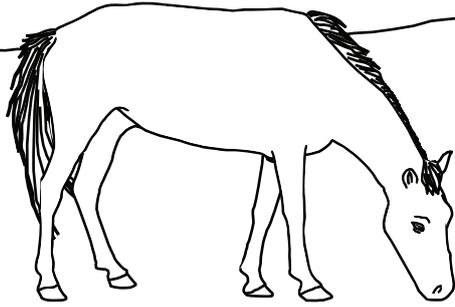
Über die Ursprünge der Milchverarbeitung ist noch nicht allzu viel bekannt, aber seit kurzem benutzen wir eine Technologie, die Massenspektrometrie genannt wird, um Milcheiweiss in viele Jahrtausende alten Zähnen nachzuweisen und erforschen so die Geschichte der Milchverarbeitung.



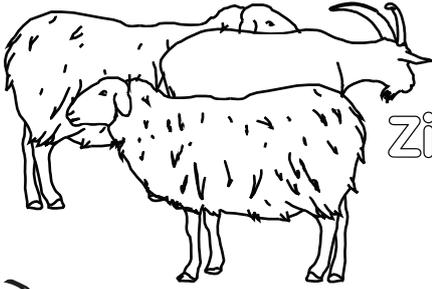
Mongolei

Eine Vielzahl von Tieren lebt in der mongolischen Grassteppe: Pferde, Kühe, Yaks, Schafe, Ziegen, Rentiere und Kamele. Nomadisierende Hirten stellen Milchprodukte aus der Milch all dieser Tiere her.

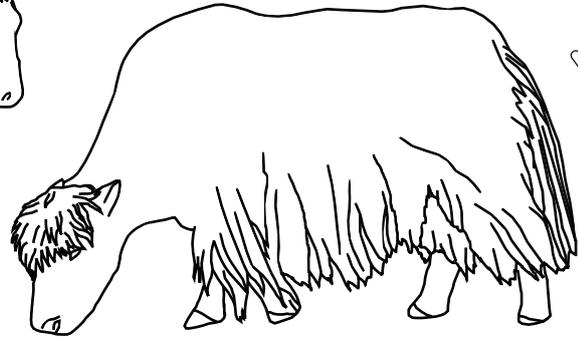
Pferd



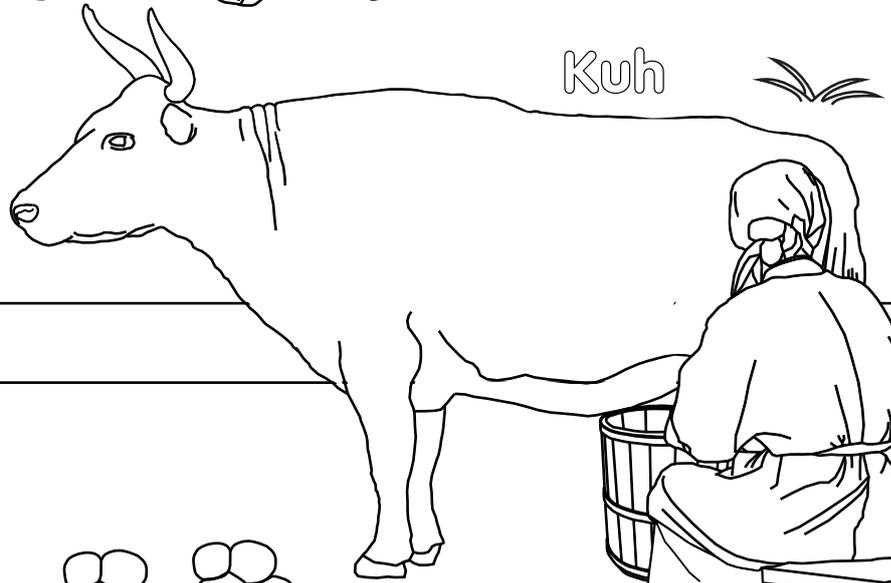
Schaf



Ziege



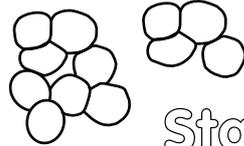
Yak



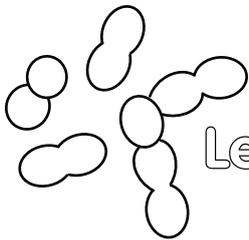
Kuh

MILCH-PRODUKTE

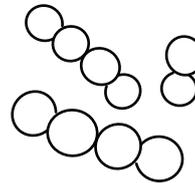
Milchprodukte sind ein extrem wichtiger Bestandteil des täglichen Lebens in der Mongolei. Aus archäologischen Forschungen wissen wir, dass diese Tradition mindestens 3.500 Jahren alt ist.



Staphylococcus



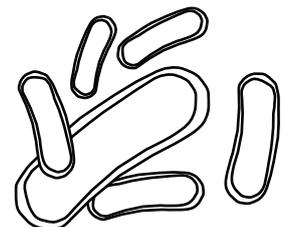
Leuconostoc



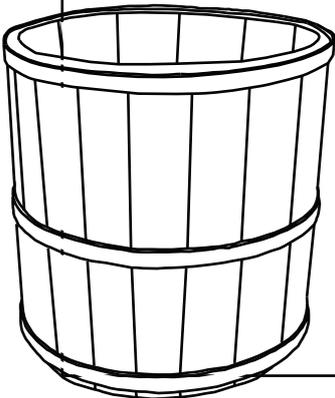
Lactococcus

Milchmikroben

Mikroben – besonders Bakterien und Hefe – spielen eine wichtige Rolle bei der Herstellung einer großen Zahl von Milcherzeugnissen, darunter so bekannte wie Joghurt, Butter, Käse, aber auch weniger bekannte wie mongolischer *Aaruul* (Trockenquark) und *Airag* (Pferdemilchbier).



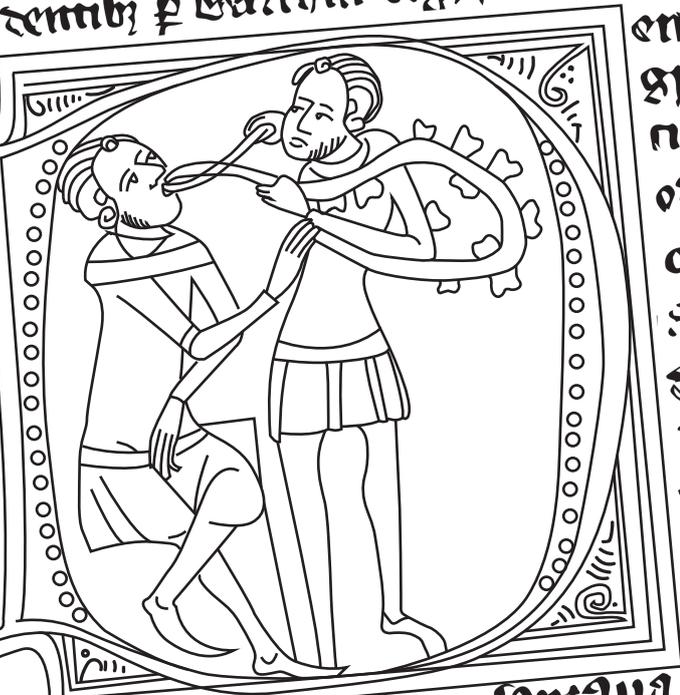
Lactobacillus



KRANKHEITEN VERGANGENER ZEITEN

Zähne konservieren wertvolle Informationen über die Gesundheit der Menschen vergangener Zeitalter. DNA und Eiweiss, die im Zahnstein erhalten bleiben, helfen den WissenschaftlerInnen dabei, die Geschichte von Zahnfleischkrankheiten und Zahnverfall zu verstehen.

non xxviii v' c' scilicet...
 p' archis m' iofay? Nunc sequit' iudere de
 dentib; p' Barthm de p'riet' ier li' q'uo' s' p'ro



entes fin
 grecos d
 nunt' q's
 odente
 omni
 apost
 diuid
 res
 dente
 dicit p' A
 sunt den

sup' iohann'...
 in utrimq; d' fiat: omnis
 nigel...
 p'uos ad offerenda deo m
 tes in medio civitatis int'
 sedne opib; mentes msi
 p'etione custodiant: su
 p'etionis portan

Omne Bonum

Das „Omne Bonum“ (alle guten Dinge) ist ein Nachschlagewerk aus dem 14. Jahrhundert über das Leben in Europa im Mittelalter. Es enthält Einträge zu Zahnmedizin und medizinischer Versorgung, die uns helfen, mittelalterliche Gesundheit und Krankheit besser zu verstehen.

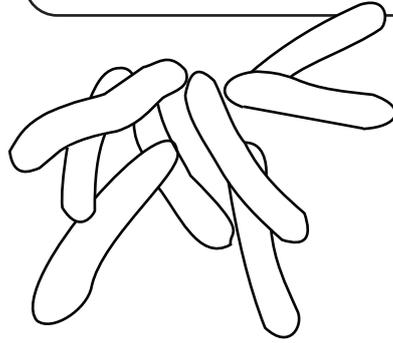
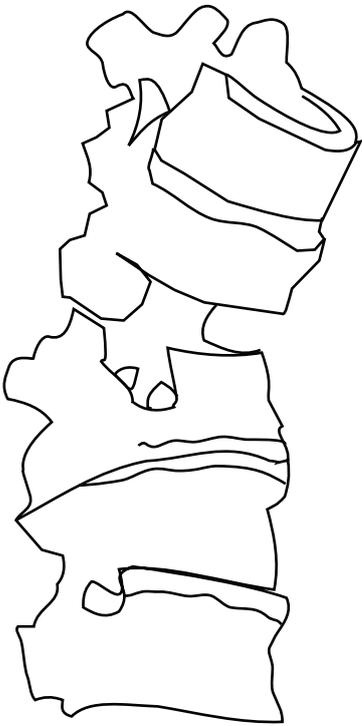
tos fm a? quodam plantis in ossib; max
 illaz r' m'ent' quib;dam p'adib; m'at' r' s'it
 n'... fm a? p'p'et' q'v' m' maxillaub;



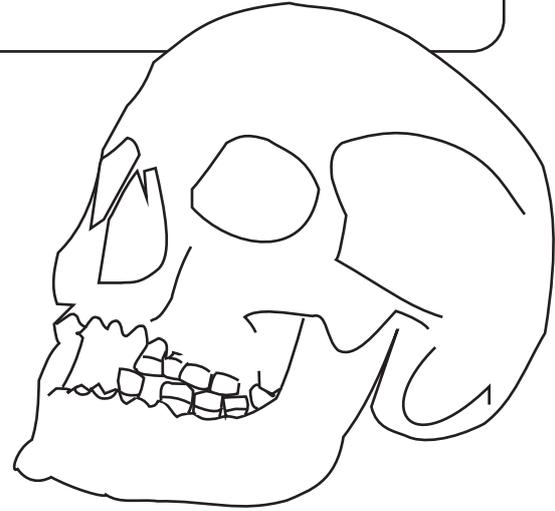
n'is tamom' f'ra'q'ib; ad n'at'p'ent'
 a dulcora sup' me

TUBERKULOSE UND LEPROSA

Tuberkulose und Lepra werden durch verwandte Bakterien verursacht: *Mycobacterium tuberculosis* und *Mycobacterium leprae*. Beide können Knochen infizieren. Anhand von DNA-Spuren, die man in Skeletten findet, lässt sich die Geschichte dieser uralten Krankheiten zurückverfolgen.

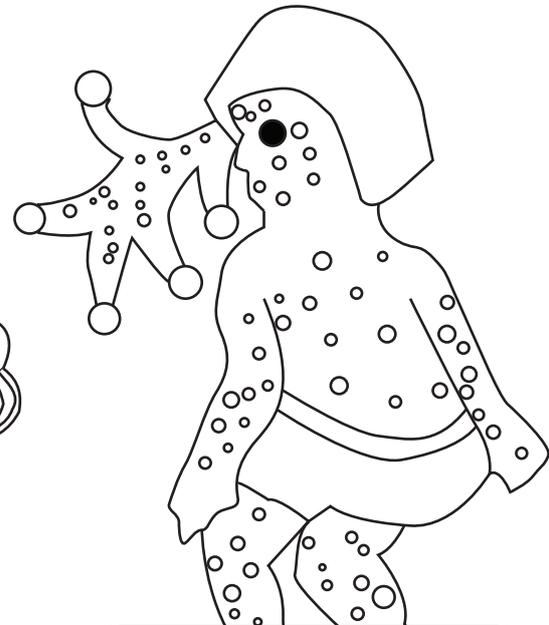


Mycobacterium leprae



COCOLIZTLI

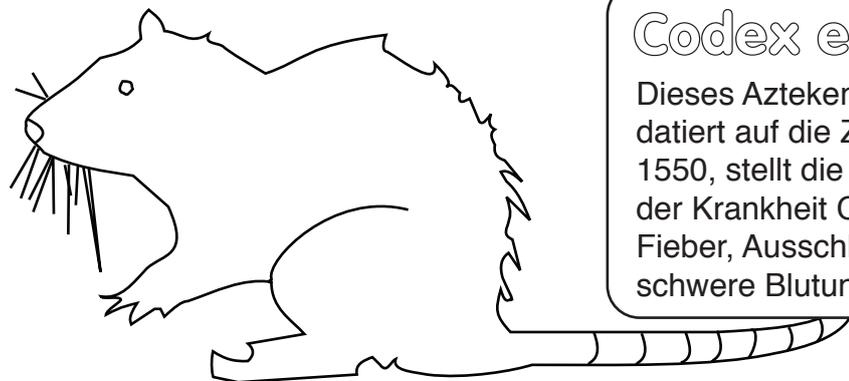
Eine bisher nicht identifizierte Seuche – der die Azteken den Namen „Cocoliztli“ gaben – tötete zwischen 1545 und 1550 nach Christus 60-90 % der Bevölkerung Mexikos. Vor Kurzem wurde aus der DNA der Zähne eines Opfers dieser Epidemie das Bacterium *Salmonella enterica* Paratyphi C identifiziert.



Salmonella enterica

Dr. Schnabel

Die Ärzte, die die Opfer der Pest im 17. Jahrhundert behandelten, trugen vogelähnliche Masken, um sich selbst vor der „schlechten Luft“ zu schützen.

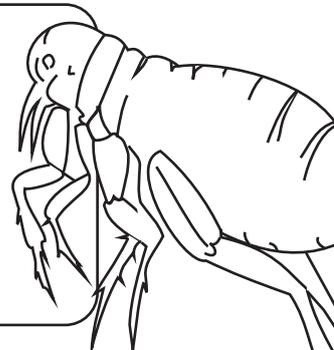


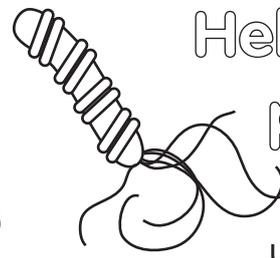
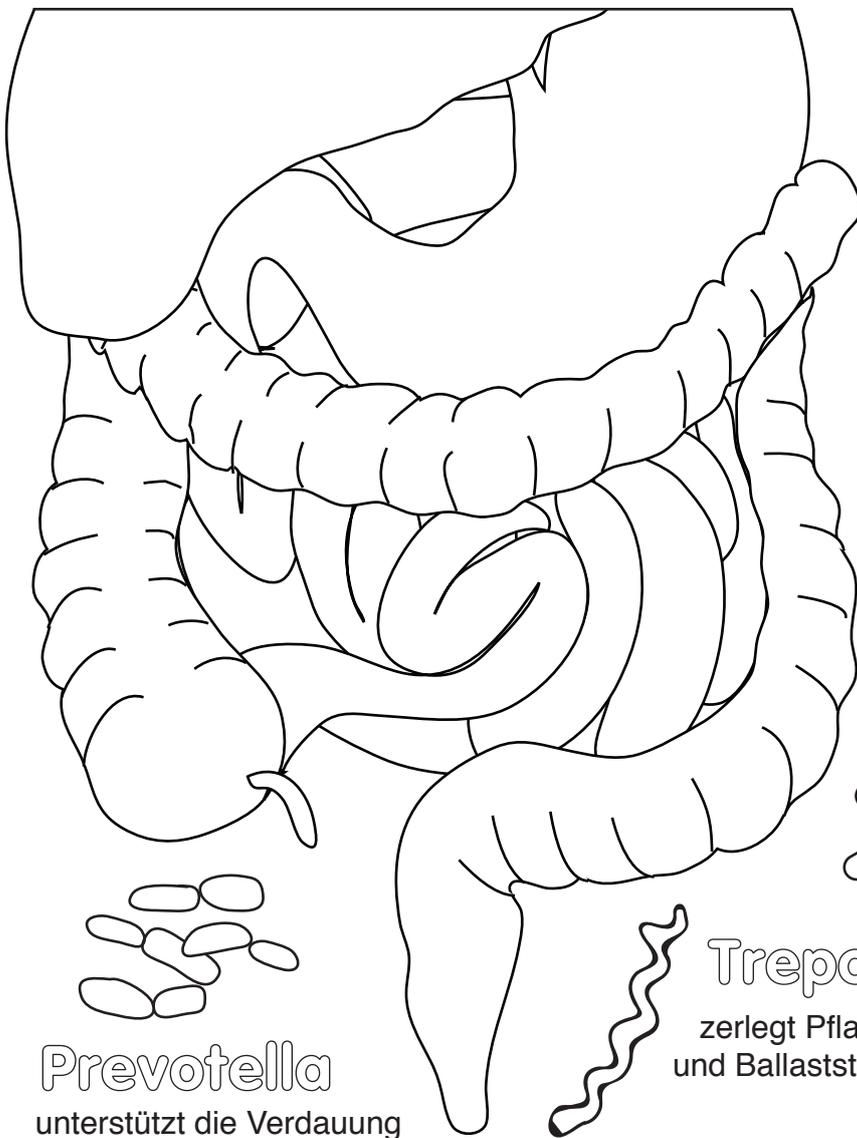
Codex en Cruz

Dieses Azteken-Dokument, datiert auf die Zeit um 1550, stellt die Symptome der Krankheit Cocoliztli dar: Fieber, Ausschlag und schwere Blutungen.

PEST

Die Pest wird durch das Bakterium *Yersinia pestis* hervorgerufen, das durch Rattenflöhe übertragen wurde. Die Menschen, die von diesen Flöhen gebissen wurden, bekamen die Beulenpest. Die Pest war die Ursache für den „Schwarzen Tod“ (1346-1353), der die halbe Bevölkerung Europas ausrottete.





Helicobacter
pylori

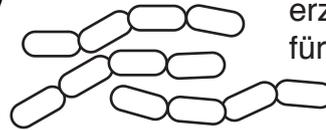
lebt im Magen und
kann Magengeschwüre
und manchmal sogar
Krebs verursachen



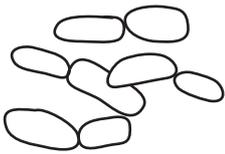
Bifidobacterium

hilft Babys, Milch zu
verdauen

Faecalibacterium



erzeugt die „Nahrung“
für die Darmzellen



Prevotella

unterstützt die Verdauung
von Pflanzenfasern

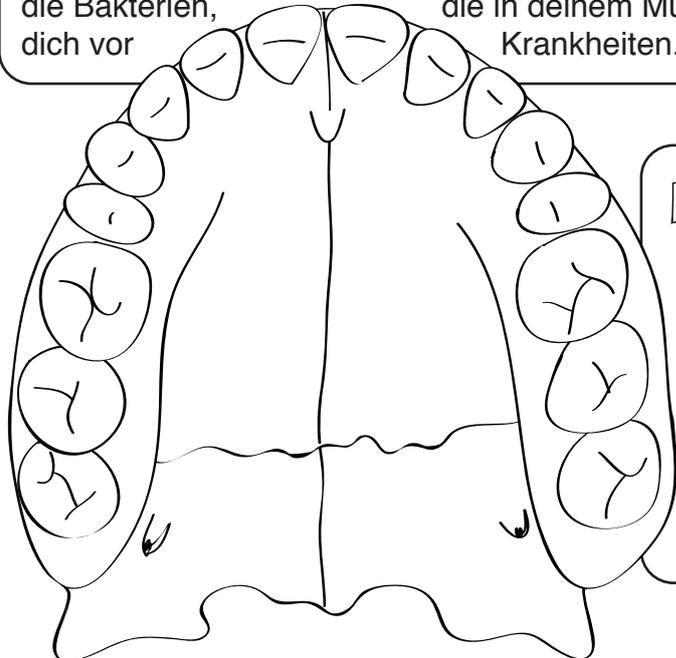


Treponema

zerlegt Pflanzen-
und Ballaststoffe

DAS MIKROBIOM

Dein Körper beherbergt Billionen von Bakterienzellen, die zusammen „Mikrobiom“ genannt werden. Die Bakterien, die in deinem Darm leben, helfen dir, Nahrung zu verdauen und stärken dein Immunsystem. Die Bakterien auf deiner Haut helfen, dich sauber zu halten, und die Bakterien, die in deinem Mund leben, schützen dich vor Krankheiten.

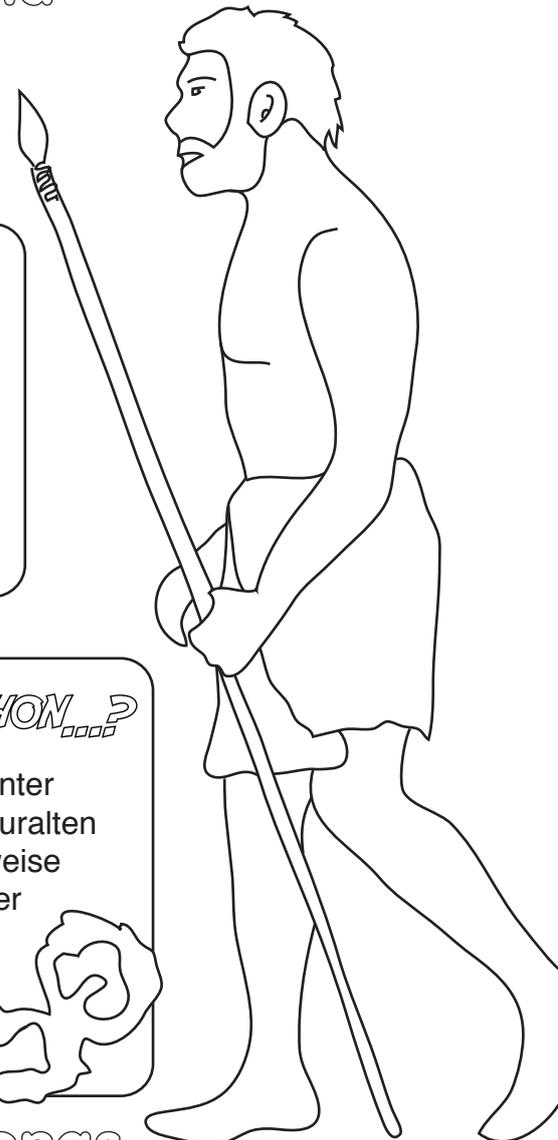


WUSSTEST DU SCHON...?

WissenschaftlerInnen unter-
suchen Zahnstein und uralten
Kot, um die Wirkungsweise
der Mikrobiome unserer
Vorfahren besser zu
verstehen und damit
die Ursachen von
Krankheiten.



Porphyromonas

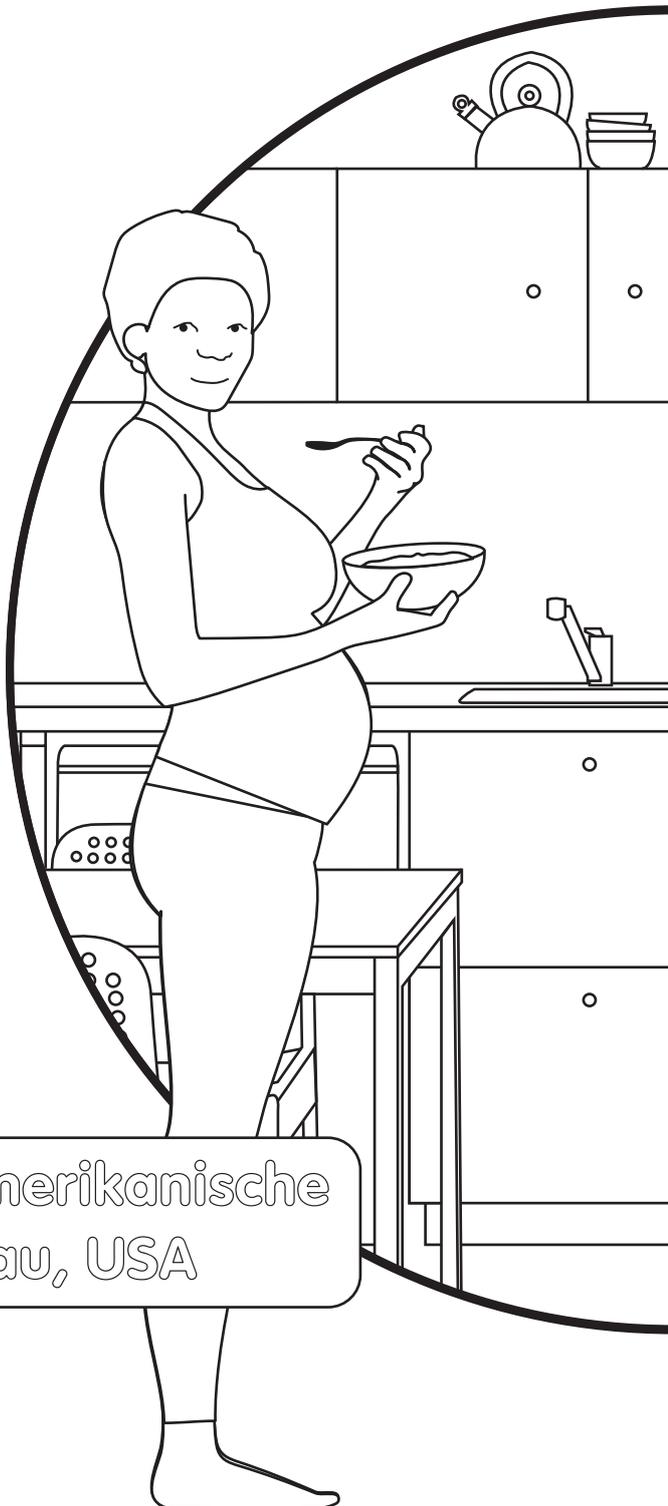


WILDBEUTER

Wildbeuter, auch Jäger und Sammler genannt, essen Wildpflanzen. Ihre Ernährung hängt vom jahreszeitlichen Nahrungsangebot ab.

Vor der Entwicklung der Landwirtschaft vor ungefähr 10.000 Jahren waren alle Menschen auf der Erde Jäger und Sammler.

Das Mikrobiom heutiger Wildbeuter weist eine deutlich größere Vielfalt an Bakterien auf als das der Menschen in Industriegesellschaften.



Amerikanische Frau, USA



Hadza-Frau mit Kind, Tanzania

INDUSTRIE-GESELLSCHAFTEN

Die Menschen in Industriegesellschaften verzehren hauptsächlich landwirtschaftlich erzeugte Nahrungsmittel. Die Lebensmittelproduktion ist stark spezialisiert und wird von wenigen Menschen ausgeführt.

Mechanisierung, Konservierung und Lagerung sind Schlüsselaspekte industrieller Lebensmittelherstellung.

Menschen in Industriegesellschaften haben heute eine bedeutend geringere Vielfalt an Mikroben im Darm. Das kann ein erhöhtes Risiko für chronische Entzündungskrankheiten bedeuten.



Max-Planck-Institut für Menschheitsgeschichte



ALLIE



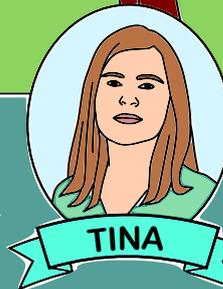
ASH



JESSIE



KE



TINA



ZANDRA

Abenteuer in der **ARCHÄOLOGIE** Malbuch

Hier lernst du wie ArchäologInnen und NaturwissenschaftlerInnen zusammenarbeiten, um die Rätsel der Menschheitsgeschichte zu lösen. Sei dabei, wenn wir erklären, **wer wir sind** und **was wir erforschen**, von den **Ursprüngen des Menschen** bis zu **mittelalterlichen Seuchen**. Erfahre mehr über die **ersten Völkerwanderungen** und die Altersbestimmung mit Hilfe der **Radiokarbon-Datierung**. Finde heraus, wie WissenschaftlerInnen **Ernährungsformen** der Vorzeit mit Hilfe mikroskopisch kleine Pflanzenreste nachvollziehen. Erfahre Interessantes über die **Zähmung der Haustiere** und die Wissenschaft hinter den **Milchprodukten**. Erforsche **alte Krankheiten** und **Epidemien** und entdecke das **menschliche Mikrobiom**.

Zusammengestellt durch WissenschaftlerInnen des Max-Planck-Instituts für Menschheitsgeschichte für die „Lange Nacht der Wissenschaften“ am 24. November 2017 in Jena, Deutschland